

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok bahasan dalam tugas akhir ini. Seperti pengenalan *gempa bumi*, *BMKG*, *Android*, *Google Maps*, *Google Maps API*, *LBS (Location Basic Service)*, *GPS (Global Positioning System)*, dan *Teknik Grabbing*.

2.1 Gempa Bumi

Gempa bumi adalah peristiwa bergetarnya bumi akibat pelepasan energi didalam bumi secara tiba-tiba yang ditandai dengan patahnya lapisan batuan pada kerak bumi. Akumulasi energi penyebab terjadinya gempa bumi dihasilkan dari pergerakan lempeng - lempeng tektonik. Energi yang dihasilkan dipancarkan kesegala arah berupa gelombang gempab umi sehingga efeknya dapat dirasakan sampai ke permukaan bumi.[4]

Di bawah kerak bumi terdapat lapisan lunak terbentuk dari batuan panas yang meleleh. Kerak bumi yang terbentuk dari nikel dan besi dengan bagian yang padat ditengahnya. Kerak tersebut bisa mencapai ketebalan 70 km di bawah barisan pengunungan terbesar di dunia. Kebanyakan gempa bumi berasal dari kerak bumi. Kadang-kadang gempa bumi juga bisa terjadi pada kedalaman 700 km di bawah permukaan bumi. Berdasarkan kedalaman dari posisi gempa, gempa dapat dikategorikan atas 3 kategori:

- a. Gempa dangkal, (hiposenternya terletak pada kedalaman 0 – 65 km)
- b. Gempa sedang, (hiposenternya terletak pada kedalaman 65 – 200 km)
- c. Gempa dalam, (hiposenternya terletak pada kedalaman > 200 km)

Sedangkan menurut sumber terjadinya gempa, gempa dikelompokkan menjadi:

- a. Gempa tektonik yaitu gempa bumi yang berasal dari pergeseran lapisan – lapisan batuan sepanjang bidang patahan di dalam bumi.
- b. Gempa vulkanik yaitu gempa bumi yang berasal dari pergerakan magma karena aktifitas gunung api.

- c. Gempa longsor atau runtuh yaitu gempa bumi yang terjadi karena aktifitas runtuh pada daerah pertambangan atau daerah tanah longsor.
- d. Gempa buatan yaitu getaran gempa bumi yang terjadi karena adanya aktivitas
- e. manusia di kulit bumi yang menyebabkan getaran yang cukup kuat.

2.2 BMKG

Ketersediaan data dan informasi geologi dan geofisika yang mendukung serta tingkat kerusakan untuk validasi hasil penelitian yang diperoleh. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji tingkat kerawanan bahaya gempa bumi, membangun kesiapan siaga masyarakat di Kota / Kabupaten Malang dalam menghadapi bencana, mengembangkan inovasi dan metode baru dalam zonasi rawan gempa bumi, memberi rujukan baru zonasi daerah rawan gempa bumi kepada masyarakat dan pihak - pihak terkait. Hasil yang diharapkan adalah tersedianya model peta tingkat kerawanan bahaya gempa bumi di Kota / Kabupaten Malang yang dapat digunakan untuk mendukung upaya pengurangan risiko bencana. Google Maps API[3]

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pengembangan teknologi dari google yang digunakan untuk menanamkan *Google Map* di wilayah Kota / Kabupaten Malang menggunakan seperangkat suatu *library Google Maps API*. Data dari *library* yang dipakai pada penelitian ini untuk mengambil gambar peta statis, melakukan geocoding, dan memberikan penuntun arah. Pada peta tingkat kerawanan gempa bumi Kota / Kabupaten Malang hasil analisis dari perangkat *library Google Maps API*, mendapatkan model peta tingkat kerawanan gempa bumi dengan hasil inovasi baru dalam metode zonasi daerah rawan gempa bumi. Dengan adanya peta tingkat kerawanan gempa bumi pada Kota / Kabupaten Malang berdasarkan analisis dari aplikasi yang diteliti ini dapat dijadikan sebagai rujukan baru bagi masyarakat dan pihak-pihak yang terkait dalam usaha mitigasi bencana gempa bumi di Kota / Kabupaten Malang.[5]

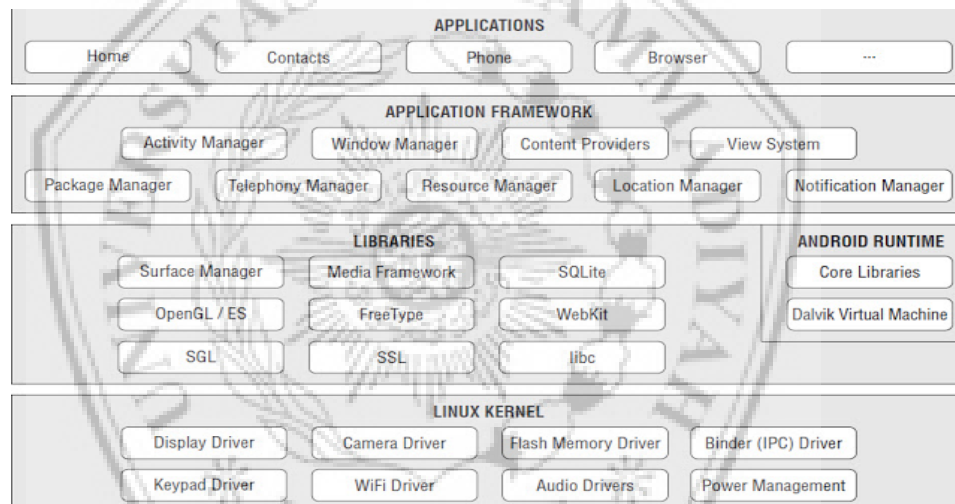
2.3 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi telepon seluler dan komputer tablet layar sentuh (*touch screen*) yang berbasis linux.[6]

2.3.1 Arsitektur Aplikasi Android[7]

Android sebagai sebuah tumpukan *software*. Setiap lapisan dari tumpukan ini menghimpun beberapa program yang mendukung fungsi-fungsi spesifik dari sistem operasi. Berikut ini susunan dari lapisan-lapisan tersebut jika dilihat dari lapisan dasar hingga lapisan teratas.

Biasanya sistem pakar diagnosis menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) sebagai representasi pengetahuannya. Hal lain dari sistem pakar diagnosis ini adalah basis pengetahuannya bertambah besar secara *eksponensial* dengan kompleksnya permasalahan.



Gambar 2.1 Lapisan Arsitektur Aplikasi Android, Sumber:[7]

Untuk mengetahui detail dari penjelasan setiap layer pada arsitektur aplikasi android dapat di lihat dari penjelasan dibawah ini:

2.3.1.1 Linux Kernel [8]

Pada layer paling bawah pada arsitektur Android ini adalah kernel. Google menggunakan kernel Linux versi 2.6 dan versi 3.x pada *android* versi 4.0 keatas untuk membangun sebuah sistem Android, yang mencakup *memory management*, *security setting*, *power management*, dan beberapa *driver hardware*. Kernel berperan sebagai *abstraction layer* antara *hardware* dan keseluruhan *software*.

2.3.1.2 *Android Runtime*[8]

layer setelah Kernel Linux adalah *Android Runtime*. *Android Runtime* ini berisi *Core Libraries* dan *Dalvik Virtual Machine*. *Core Libraries* mencakup serangkaian inti *library* Java, artinya Android menyertakan satu set *library-library* dasar bahasa pemrograman Java.

Dalvik adalah Java *Virtual Machine* yang memberi kekuatan pada sistem Android. *Dalvik* VM ini di optimalkan untuk telepon seluler.

Setiap aplikasi yang berjalan pada Android berjalan pada processnya sendiri, dengan *instance* dari *Dalvik Virtual Machine*. *Dalvik* telah dibuat sehingga sebuah piranti yang memakainya dapat menjalankan multi *Virtual Machine* dengan efisien. *Dalvik* VM dapat mengeksekusi file dengan format *Dalvik Executable* (.dex) yang telah dioptimasi untuk menggunakan minimal memory footprint *Virtual Machine* ini *register-based*, dan menjalankan *class-class* yang di *compile* menggunakan *compiler* Java yang kemudian ditransformasi menjadi format (.dex) menggunakan “dx” *tool* yang telah disertakan.

Dalvik Virtual Machine (VM) menggunakan kernel Linux untuk menjalankan fungsi - fungsi seperti *threading* dan *low-level memory management*.

2.3.1.3 *Libraries*[8]

Bertempat di level yang sama dengan *Android Runtime* adalah *Libraries*. Android menyertakan satu set *library-library* dalam bahasa C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen yang ada pada sebuah sistem *Android*. Fungsi *libraries* itu sendiri digunakan untuk menjalankan aplikasi yang ada pada *android*. Sebagai contoh *Android* untuk menjalankan fitur pemutaran audio, video, dan gambar. Berikut ini beberapa *core library* tersebut:

a. *System C library*

Diturunkan dari implementasi standard C system *library* (libc) milik BSD, dioptimasi untuk piranti *embedded* berbasis Linux.

b. **Media Libraries**

mendukung *playback* dan *recording* dari berbagai format audio dan video populer, meliputi MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, dan PNG

c. **Surface Manager**

Mengatur akses pada display dan lapisan *composites* 2D dan 3D *graphic* dari berbagai aplikasi

d. **LibWebCore**

Web browser engine modern yang menjadi support pada *android browser* maupun *embeddable web view*.

e. **SGL**

The underlying 2D graphics engine

f. **3D libraries**

Implementasi berdasarkan OpenGL ES 1.0 APIs; *library* ini menggunakan hardware 3D *acceleration* dan *highly optimized* 3D *software rasterizer*

g. **FreeType**

Bitmap dan *vector font rendering*

h. **SQLite**

Relational database engine yang *powerful* dan ringan tersedia untuk semua aplikasi.

2.3.1.4 Application Framework[8]

Pada layer selanjutnya adalah *Application Framework* yang mencakup komponen program untuk mengatur fungsi - fungsi dasar *smartphone*. *Application Framework* adalah serangkaian tool dasar seperti alokasi *resource smartphone*, aplikasi telepon, pergantian antar proses atau program, dan pelacakan lokasi fisik telepon. Para pengembang aplikasi menggunakan komponen yang ada pada *tool-tool* dasar tersebut, dan memanfaatkannya untuk menciptakan aplikasi yang lebih kompleks.

Programmer mendapatkan akses penuh untuk memanfaatkan API-API (*Android Protocol Interface*) yang juga digunakan *core applications*. Arsitektur aplikasi didesain untuk menyederhanakan pemakaian kembali komponen-komponen setiap aplikasi dapat menunjukkan kemampuannya dan aplikasi lain dapat memakai kemampuan tersebut. Mekanisme yang sama memungkinkan pengguna mengganti komponen-komponen yang dikehendaki.

Di dalam semua aplikasi terdapat *service* dan sistem yang meliputi:

- a. Satu *set Views* yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi meliputi *lists, grids, text boxes, buttons*, dan *embeddable web browser*
- b. *Content Providers* yang memungkinkan aplikasi untuk mengakses data dari aplikasi lain (misalnya *Contacts*), atau untuk membagi data yang dimilikinya.
- c. *Resource Manager*, menyediakan akses ke *non-code resources* misalnya *localized strings, graphics*, dan *layout files*.
- d. *Notification Manager* yang memungkinkan semua aplikasi untuk menampilkan *custom alerts* pada *status bar*.
- e. *Activity Manager* yang *manage life cycle* of dari aplikasi dan menyediakan *common navigation backstack*.

2.3.1.5 Application[8]

Di layer teratas terdapat aplikasi itu sendiri. Di layer inilah anda menemukan fungsi-fungsi dasar *smartphone* seperti menelepon dan mengirim pesan singkat, menjalankan *web browser*, mengakses daftar kontak, dan lain-lain. Bagi rata-rata pengguna, lapisan inilah yang paling sering mereka akses. Mereka mengakses fungsi-fungsi dasar tersebut melalui *user interface*.

2.4 Google Maps

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. *Google maps* adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, *Google Maps* merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu *browser*. Kita dapat

menambahkan fitur *Google Maps* dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun yang berbentuk *JavaScript*. Cara membuat *Google Maps* untuk ditampilkan pada suatu web atau blog sangat mudah hanya dengan membutuhkan pengetahuan HTML serta *JavaScript*, serta koneksi *Internet* yang sangat stabil. Dengan menggunakan *Google Maps API*, kita dapat menhemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik *Google* sehingga kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia. Dengan menggunakan metode rumus *Haversine Formula* maka dapat dicari titik jarak antara lokasi dengan titik pengguna *handset* tersebut[3]

2.5 *Google Maps API*

Google Maps API adalah fitur yang memungkinkan para pengembang mengintegrasikan *Google Maps* ke dalam website mereka. *Google Maps API* adalah layanan gratis (*free*). Penggunaan *Google Maps API*, dimungkinkan untuk menanamkan *Google Maps* kedalam website luar, untuk itu data spesifik dapat ditambahkan. Walaupun pada awalnya hanya *JavaScript API*, *Maps API* telah dikembangkan termasuk API untuk aplikasi *adobe flash*, layanan untuk mengumpulkan gambar peta static, dan layanan web (*web service*) untuk melakukan *geocoding*, menghasilkan arah kemudi (*driving directions*), dan informasi elevasi.[5]

2.6 *LBS (Location Basic Service)*[7]

Layanan berbasis lokasi atau yang dikenal *LBS (location-based service)* adalah aplikasi komputasi *mobile* yang memberikan layanan kepada pengguna berdasarkan lokasi geografis. Contohnya, “temukan lokasi gempa bumi”, sebuah aplikasi yang memberikan informasi stasiun kereta terdekat.

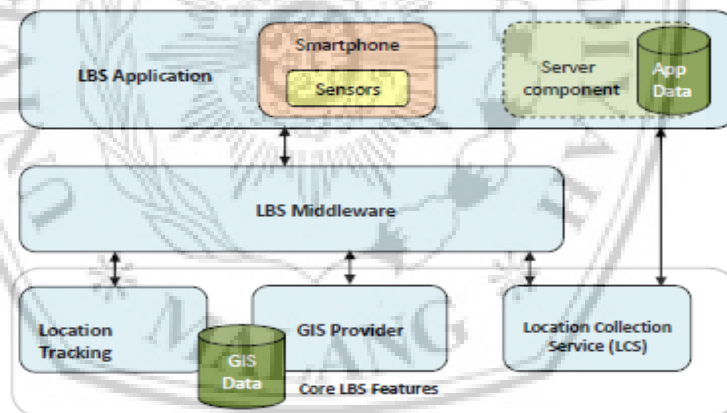
Generasi pertama *LBS*, reaktif dan fokus pada *client-server*; pengguna akan bertanya pada aplikasi atau sistem untuk sebuah informasi dan kemudian mendapatkan respon. Dengan kemampuan mekanisme *push notification*, peningkatan akses internet mobile dan dikolaborasikan dengan

kemampuan Web 2.0, kemampuan LBS akan lebih proaktif dan interaktif. Contohnya:

- a. Informasi yang dikirim kepada pengguna berdasarkan lokasi keberadaan sehingga pengguna dapat mencari informasi sesuai kebutuhannya.
- b. Orang-orang dapat berbagi (*sharing*) foto dan ulusan informasi dengan model *peer-to-peer*. Sumber data lebih bervariasi, dengan layanan *provider* yang banyak dibandingkan jika hanya satu sumber.

2.6.1 Teknologi dan Komponen-komponen LBS (*Location Basic Service*)[9]

Layanan Berbasis lokasi adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui *mobile device* dengan menggunakan *mobile network*, yang dilengkapi kemampuan untuk memanfaatkan lokasi dari *mobile device* tersebut. LBS terdiri dari beberapa komponen seperti peta (*maps*) dan sistem informasi geografis (GIS), layanan kolektor lokasi (*Location Collective Service*), dan subkomponen spesifik dari aplikasi LBS. Arsitektur dari sebuah LBS dapat digeneralisasi pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Diagram Komponen LBS, Sumber:[9]

Keterangan setiap komponen – komponen *Location Collective Service* antara lain:

a. LBS Application

Mendeskripsikan sebuah aplikasi yang spesifik seperti aplikasi pencarian lokasi (“*temukan lokasi gempa*”). Aplikasi ini terdiri dari komponen - komponen smartphone, mempunyai beberapa sensor, dan komponen server yang potensial termasuk data spesifik aplikasi (seperti informasi lokasi keberadaan).

b. LBS middleware

Bagian inti dari fitur-fitur LBS (pelacakan lokasi, layanan GIS, dan layanan pengumpulan lokasi (*location collective services*) untuk memberikan asistensi antarmuka pada aplikasi LBS

c. Location Tracking

Komponen – komponen ini menyimpan lokasi pelacakan dari pengguna aplikasi. Merepresentasikan komponen dasar dalam *next - generasi location collective service* seperti data yang memungkinkan rute pengguna ditentukan dan diprediksi. Secara khusus, pada komponen – komponen ini mendukung fungsionalitas sebagai berikut:

- a. Tetap merekam posisi pengguna baik lokasi sekarang maupun lokasi sebelumnya.
- b. Memberikan notifikasi pada komponen lainnya ketika pengguna berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain. Mendukung lokasi berdasarkan notifikasi yang dikirim ke pengguna.
- c. Menentukan lokasi ketika pengguna berada dalam lokasi yang telah ditentukan. Mendukung fitur geocasting.
- d. Querri dari jejak lokasi untuk men-generasi model perpindahan pengguna.

e. GIS Provider

Komponen ini menyediakan fungsionalitas geospasial untuk beberapa LBS termasuk peta informasi, peta visualisasi, dan layanan direktori. Google maps dengan API nya dapat dianggap sebagai penyedia GIS.

f. Location Collection Service (LCS)

Komponen ini mengumpulkan lokasi untuk mendapatkan garis lintang (latitude) dan garis bujur (longitude) untuk lokasi spesifik pengguna. Berdasarkan pada teknologi, komponen ini mungkin diakses melalui *middleware LBS* (misalnya, triangulation jaringan mobile melalui penyedia layanan) atau secara langsung (contohnya, *via GPS receiver* dalam *smartphone*).

2.7 GPS (Global Positioning System)

GPS adalah satu-satunya sistem *satelit navigasi global* untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh di dunia. *GPS* menggunakan konstelasi 27 buah satelit yang mengorbit bumi, dimana sebuah *GPS receiver* menerima informasi dari tiga atau lebih satelit tersebut untuk menentukan posisi. *GPS receiver* harus berada dalam *line-of-sight (LoS)* terhadap keempat satelit tersebut untuk menentukan posisi, sehingga *GPS* hanya ideal untuk digunakan dalam *outdoor positioning*. [5]

GPS menyediakan posisi dengan ketepatan akurasi hingga 15 meter, yang berarti jika *GPS receiver* memberikan koordinat terhadap suatu lokasi tertentu, maka boleh diharapkan lokasi sebenarnya berada dalam radius 15 meter dari koordinat tertentu. Ketepatan *GPS* bergantung daripada lokasi *GPS receiver*-nya dan halangan terhadap sinyal satelit *GPS*. Meski secara umum, *GPS* menawarkan tingkat ketelitian 15 meter, namun akurasi ini dapat ditingkatkan dengan berbagai teknik, seperti *Assisted GPS (A-GPS)*, *Differential GPS (D-GPS)*, atau *Wide Area Augmentation System (WAAS)*. Pada hasil dilapangan, akurasi dapat bervariasi sesuai keadaan.

2.8 Grabbing

Grabbing merupakan teknik yang digunakan dalam pembuatan program php dengan mengambil *text* atau konten untuk menghasilkan *output* berasal dari *website* lain menuju *website* yang menggunakan teknik *grabbing*. [10]

Dalam mengimplementasikan teknik *grabbing* membutuhkan sebuah *library* yang digunakan dalam membaca *file php* dengan *cURL*. Dengan menggunakan *cURL* dapat memungkinkan untuk terkoneksi dan berkomunikasi dengan berbagai tipe *server* yang menggunakan berbagai jenis *protocol*. Konsep dari teknik *grabbing* sendiri dalam penerapan menggunakan fungsi untuk membaca halaman *website* dan fungsi untuk memotong *tag HTML*, sehingga diperoleh konten atau teks yang dibutuhkan.

2.9 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta *instalasi* di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti *Apache*, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.[11]

MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain:

- a. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi.
- b. Perangkat lunak sumber terbuka. MySQL didistribusikan sebagai perangkat lunak sumber terbuka, dibawah lisensi GPL.
- c. Multi-user. MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- d. Performance *tuning*, MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana.
- e. Ragam tipe data. MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya.
- f. Perintah dan fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *Select* dan *Where* dalam perintah (*query*).
- g. Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level *subnetmask*, nama *host*, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
- h. Skalabilitas dan pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (*records*) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

- i. Konektivitas. MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, *Unix socket* (UNIX), atau *Named Pipes* (NT).
- j. Lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa.
- k. Antar Muka. MySQL memiliki antar muka (*interface*) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (*Application Programming Interface*).

